EXERCICES ** تـــمــــاريــــن

Exercice 4.28

En roulant sous la pluie à $100km.h^{-1}$ sur une route plane, un conducteur remarque que les gouttes de pluie ont, vues à travers les vitres latérales de sa voiture, des trajectoires qui font un angle de $80°$ avec la verticale. Ayant arrêté sa voiture, il remarque que la pluie tombe en fait verticalement. Calculer la vitesse de la pluie par rapport à la voiture immobile et par rapport à la voiture se déplaçant à $100km.h^{-1}$

تمرين 28.4

و هو يسير بـــ $100km.h^{-1}$ على طريق مستو ، لاحظ السائق أن لقطرات المطر، حسب ما يراه عبر الزجاج العرضي لسيارته، مسارات تصنع الزاوية $80°$ مع الشاقول. لما أوقف سيارته رأى أن المطر يسقط شاقوليا. أحسب سرعة المطر بالنسبة للسيارة متوقفة و بالنسبة للسارة و هي تسير بـــ $100km.h^{-1}$.

Exercice 4.29

On laisse tomber d'un immeuble de hauteur h une bille sans vitesse initiale. La chute de celle-ci s'effectue à la verticale selon un mouvement uniformément accéléré d'accélération g .

1/ Quelle est la trajectoire de la bille dans un référentiel lié à une voiture se déplaçant suivant un mouvement rectiligne et uniforme de vitesse $\vec{v}$ et passant à la verticale de chute au moment du lâcher ?

2/ Quelle est la trajectoire de la bille dans le même référentiel si on admet que la voiture entame au moment du lâcher et à partir de la verticale de chute un mouvement rectiligne uniformément accéléré d'accélération $\vec{a}_e$?

(représenter dans chaque cas la trajectoire demandée).

تمرين 29.4

من أعلى بناية ارتفاعها h نترك كرية تسقط بدون سرعة ابتدائية. سقوطها يجري وفق الشاقول بحركة متسارعة بانتظام بتسارع g .

1/ ما هو مسار الكرية في مرجع مرتبط بسيارة تسير بحركة مستقيمة منتظمة بسرعة $\vec{v}$ و تمرّ بشاقول السقوط لحظة ترك الكرية؟

2/ ما هو مسار الكرية في نفس المرجع المذكور إذا افترضنا أن السيارة، لحظة ترك الكرية تسقط، تنطلق بحركة مستقيمة متسارعة بانتظام بتسارع $\vec{a}_e$ ؟

(مثل في كل حالة المسار المطلوب).

Exercice 4.30

On considère dans le repère fixe OXY le système de deux axes Oxy mobiles tel que l'axe Ox forme l'angle θ avec l'axe OX . Un point matériel M se déplace sur l'axe Ox , sa position est définie par $r = OM$. Calculer :

1/ la vitesse et l'accélération relatives du point,
2/ la vitesse et l'accélération d'entraînement,
3/ l'accélération coriolis.
4/ En déduire la vitesse et l'accélération du point M dans les coordonnées polaires.

تمرين 30.4

نعتبر في المستوي الثابت OXY جملة محورين Oxy متحركين حيث يشكل المحور Ox زاوية θ مع المحور OX . تتحرك نقطة مادية M على المحور Ox و هي معرّفة بـــ $r = OM$.أحسب:

1/ السرعة و التسارع النسبيين للنقطة M ،
2/ سرعة و تسارع الجرّ،
3/ تسارع كوريوليس،
4/ إستنتج السرعة و التسارع المطلقين لـــ M بالإحداثيات القطبية.

Exercice 4.31

Dans le plan XOY , une droite OX' tourne autour de l'axe OZ avec une vitesse angulaire $\omega = \dot{\theta}$ constante. Un mobile $M\left(OM = r\right)$ se déplace sur la droite OX' d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré d'accélération a . A l'instant initial M se trouve en M_0 , au repos, puis s'éloigne de O .

1/Déterminer les expressions littérales vectorielles

تمرين 31.4

في المستوى XOY ، يدور مستقيم OX' حول المحور OZ بسرعة زاوية ثابتة $\omega = \dot{\theta}$. ينتقل متحرك $M\left(OM = r\right)$ على المستقيم OX' بحركة مستقيمة متغيرة بانتظام بتسارع a . في اللحظة الابتدائية M يوجد في M_0 ، في حالة سكون، ثم يبتعد عن O .

1/ عيّن العبارات الحرفية الشعاعية للسرعات النسبية،

des vitesses relative, d'entraînement et absolue de M .

Déterminer les expressions littérales donnant la norme et la direction du vecteur vitesse absolue du point M .

2/ Si l'axe OX' est confondu avec l'axe OX à l'instant initial, calculer les coordonnées du point M à la date $t = 3s$. Dessiner les trois vecteurs vitesses à cette date.

3/ Déterminer les expressions littérales vectorielles dans une base polaire des accélérations relative, d'entraînement et de Coriolis de M .

Déterminer les expressions littérales donnant la norme et la direction du vecteur accélération absolue du point M .

Dessiner ces vecteurs accélérations à t =3s.

Données: $OM_0 = 1cm$; $a = 2cm.s^{-2}$;

$$\omega = \dot{\theta} = \frac{\pi}{5} rad.s^{-1}.$$

الجر و المطلقة لــ M .

عيّن العبارات الحرفية التي تعطي معيار(الشدة) و جهة شعاع السرعة المطلقة للنقطة M .

2/ إذا كان المحور OX' منطبق على المحور OX في اللحظة الإبتدائية، أحسب إحداثيات النقطة M في اللحظة $t = 3s$.

أرسم أشعة السرعة الثلاثة في هذه اللحظة M .

3/ عيّن العبارات الحرفية الشعاعية في قاعدة للإحداثيات القطبية للتسارعات النسبية، الجر و كوريوليس لــ M .

عيّن العبارات الحرفية التي تعطي معيار(الشدة) و جهة شعاع التسارع المطلق للنقطة M .

أرسم أشعة التسارعات هذه في M .

المعطيات: $OM_0 = 1cm$ ، $a = 2cm.s^{-2}$ ،

$$\omega = \dot{\theta} = \frac{\pi}{5} rad.s^{-1}$$

Exercice 4.32

Un disque circulaire de centre A et de rayon R roule sans glisser sur l'axe OX avec une vitesse angulaire ω constante. Au départ $t = 0$, un point M de la circonférence coïncide avec l'origine O .

1/ Quelles sont les coordonnées du point M au temps t en fonction de ω, R et t ? En déduire la nature de la trajectoire.

2/ Calculer la vitesse absolue et la vitesse relative en précisant leurs directions par rapport à l'axe OX .

3/ A partir des expression des vecteurs de la vitesse absolue et la vitesse relative, vérifier la norme et la direction du vecteur vitesse d'entraînement.

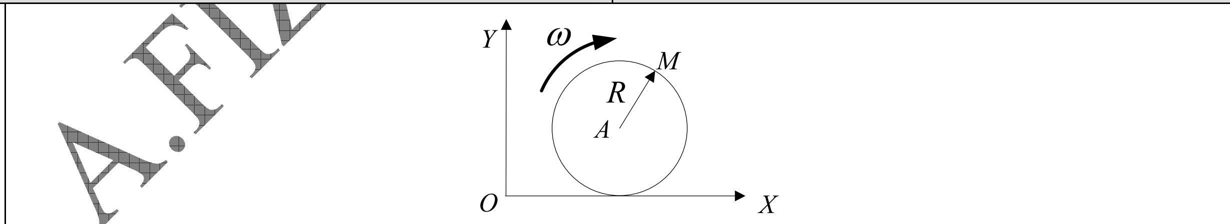
تمرين 32.4

في المستوي XOY يتدحرج (يدور بدون انزلاق) قرص دائري نصف قطره R و مركزه A على المحور OX بسرعة زاوية ثابتة ω . في البداية $t = 0$ ، تنطبق نقطة M من محيط القرص مع المبدإ O .

1/ ما هي إحداثيتي النقطة M في اللحظة t بدلالة ω, R و t ؟ إستنتج طبيعة المسار؟

2/ أحسب السرعة المطلقة و السرعة النسبية و وضح جهتيهما بالنسبة للمحور OX .

3/ انطلاقا من عبارتي شعاعي السرعة المطلقة و النسبية تأكد من طويلة و جهة سرعة الجر.



Exercice 4.33

Dans le plan XOY , une droite tourne autour de OZ avec une vitesse constante $\omega = \dot{\theta}$.

Un point mobile $M\left(OM = r\right)$ se déplace sur la droite OX' suivant la loi :

$$r = r_0\left(\cos\omega t + \sin\omega t\right) \text{ avec } r_0 = cte.$$

1/ Déterminer à l'instant t en fonction de $_0$ et ω , la vitesse relative et la vitesse d'entraînement de M par

تمرين 33.4

في مستوي XOY ، يدور مستقيم حول OZ بسرعة ثابتة $\omega = \dot{\theta}$.

تتنقل نقطة $M\left(OM = r\right)$ متحركة على المستقيم OX' وفق القانون:

$$r_0 = cte \text{ مع } r = r_0\left(\cos\omega t + \sin\omega t\right)$$

1/ حدّد في اللحظة t بدلالة $_0$ و ω ، السرعة النسبية

leurs projections dans le repère mobile $X'O'Y'$. En déduire la vitesse absolue exprimée dans cette même base de projection, et montrer que le module de celui-ci est constant. 2/ Déterminer à l'instant t en fonction de ${}_0$ et ω, l'accélération relative l'accélération d'entraînement et l'accélération complémentaire de M par leurs projections dans le repère mobile $X'O'Y'$. En déduire l'accélération absolue exprimée dans cette même base de projection, et montrer que le module de celle-ci est constant.	و سرعة الجر لـــ M بمسقطيهما في المعلم المتحرك $X'O'Y'$. إستنتج السرعة المطلقة المعبر عنها في نفس قاعدة الإسقاط، و بين أن شدة هذه ثابتة. 2/ حدد في اللحظة t بدلالة ${}_0$ و ω، التسارع النسبي تسارع الجر و التسارع التكميلي لـــ M بإسقاطاتها في المعلم المتحرك $X'O'Y'$. إستنتج التسارع المطلق المعبر عنه في نفس قاعدة الإسقاط، و بين أن شدة هذا ثابتة.

Exercice 4.34 Une mouche M se déplace sur l'aiguille des secondes d'une montre accrochée à un mur vertical avec un mouvement uniforme de vitesse v. La mouche part du point O à l'instant $t=0$ pour atteindre l'extrémité de l'aiguille de longueur $20cm$ une minute plus tard. 1/ Ecrire les expressions de la vitesse $\vec{v}_M$ et de l'accélération $\vec{a}_M$ de M dans la base mobile $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ associée à la mouche. 2/ Calculer les coordonnées θ_M, x_M, y_M de la mouche aux instants $0s, 15s, 30s, 45s, 60s$. Dessiner la trajectoire sur le mur. 3/ Représenter sur la trajectoire le vecteur vitesse $\vec{v}_M$ au temps $t=45s$ et le vecteur accélération $\vec{a}_M$ au temps $t=60s$.	**تمرين 34.4** تتنقل ذبابة M على رقاص الثواني لساعة مثبتة على جدار عمودي بحركة منتظمة سرعتها v. تنطلق الذبابة من النقطة O في اللحظة $t=0$ لتصل بعد دقيقة واحدة إلى نهاية الرقاص الذي طوله $20cm$. 1/ أكتب عبارتي السرعة $\vec{v}_M$ و التسارع $\vec{a}_M$ لـــ M في القاعدة المتحركة $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$ المرتبطة بالذبابة. 2/ أحسب الإحداثيات θ_M, x_M, y_M للذبابة في اللحظات $0s, 15s, 30s, 45s, 60s$. أرسم المسار على الجدار. 3/ مثل على المسار شعاع السرعة $\vec{v}_M$ في اللحظة $t=45s$ و شعاع التسارع $\vec{a}_M$ في اللحظة $t=60s$.

Exercice 4.35 Dans le plan OXY, un cercle de rayon R, de diamètre OA, tourne à la vitesse angulaire constante ω autour du point O. On lie à son centre mobile O' deux axes rectangulaires $O'X'Y'$ (l'axe $O'X'$ est dirigé suivant OA). A l'instant $t=0$, A est sur OX, OX et OX' étant colinéaires. Un point M, initialement en A, parcourt la circonférence dans le sens positif avec la même vitesse angulaire ω. 1/ Calculer directement les composantes des vecteurs vitesse et accélération de M dans le repère OXY (en dérivant les composantes de $\overrightarrow{OM}$). 2/ Calculer les composantes de la vitesse et de l'accélération relatives de M dans le repère $O'X'Y'$ puis dans OXY. 3/ a/ Calculer les composantes de la vitesse d'entraînement dans le repère OXY par la loi de composition des vitesses. b/ Calculer de même les composantes de l'accélération d'entraînement dans le repère OXY ; en déduire l'accélération complémentaire (Coriolis).	**تمرين 35.4** في المستوي OXY، يدور قرص نصف قطره R وقطره OA بسرعة زاوية ثابتة ω حول النقطة O. نشرك لمركزه المتحرك O' محورين مستطيلين $O'X'Y'$ (المحور $O'X'$ موجه وفق OA). في اللحظة $t=0$، A يقع على OX، OX و OX' متوافقان خطيا. نقطة M، كانت في البداية في A ، تتنقل على المحيط في الاتجاه الموجب بنفس السرعة الزاوية ω. 1/ أحسب مباشرة مركبتي شعاعي سرعة و تسارع M في المعلم OXY (نشتق مركبات $\overrightarrow{OM}$). 2/ أحسب مركبات السرعة والتسارع النسبيين لـــ M في المعلم $O'X'Y'$ ثم في OXY. 3/ ا/ أحسب مركبات سرعة الجر في المعلم OXY باستعمال قانون تركيب السرعات. ب/ أحسب بالمثل مركبات تسارع الجر في المعلم OXY؛ إستنتج التسارع التكميلي(كوريوليس). 4/ تأكد من مركبات سرعة الجر و تسارع الجر التكميلي باستعمال العبارات التي تقحم شعاع الدوران $\vec{\omega}$.

4/ vérifier les expressions des composantes de la vitesse d'entraînement et celle de l'accélération complémentaire en utilisant les expressions faisant intervenir le vecteur rotation $\vec{\omega}$.	

